

---

# UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 2002/2003

Februari 2003

## **EBS 329/3 – Geofizik Carigali**

Masa : 3 jam

---

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi LAPAN muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan.

Kertas soalan ini mengandungi TUJUH soalan.

Jawab LIMA soalan. Jika calon menjawab lebih daripada lima soalan hanya lima soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberi markah.

Mulakan jawapan anda untuk setiap soalan pada muka surat yang baru.

Semua soalan mesti dijawab dalam Bahasa Malaysia.

...2/-

1. [a] Nyatakan secara ringkas perbezaan kaedah survei magnetik dan survei graviti. Terangkan prinsip umum dan peralatan yang lazim diguna untuk survei-survei ini?
- [b] Prinsip asas kaedah-kaedah geofizik umumnya bergantung terhadap tindakbalas serta pengukuran sifat-sifat fizik bahan bumi itu sendiri (seperti bahan sedimen, air dan batuan). Bincangkan kelas serta senaraikan sifat-sifat fizik tersebut yang berkaitan dengan kaedah-kaedah kajian geofizik?
- [c] Apakah yang dimaksudkan dengan nilai *graviti cerapan* ( $g_{obs}$ )?
- [d] Survei seismik biasan adalah kaedah geofizik yang secara tradisionalnya sering digunakan dalam projek-projek penyasatan kejuruteraan tapak atau geoteknik. Nyatakan tiga kegunaan atau kepentingan lazim survei seismik biasan dalam bidang ini?

(20 markah)

...3/-

2. [a] Apakah yang dimaksudkan dengan graviti pembetulan udara bebas (*Free Air Corrected Gravity, gFa*)?

Kirakan nilai  $gFa$  pada stesen pengukuran (*Bes stesen*) GR-00 yang terletak pada latitud( $n$ ) 36.37911855N. Nilai  $g_{obs}$  pada stesen ini yang juga berada di atas paras laut ialah 979158.09 *mgal*?

- [b] Nyata dan bincangkan faktor-faktor atau situasi utama yang sering mengekang atau mempengaruhi halaju gelombang primer,  $P$  bahan bumi?

Apakah anggaran halaju gelombang primer dalam batuan sedimen yang dianggarkan berusia 400 juta tahun yang tertimbus sekitar 20 meter di bawah lapisan sedimen kuaternari?

- [c] Apakah perbezaan antara kemagnetan teraruh (*Induced magnetization*) dan kemagnetan baki (*remnant magnetization*)?

(20 markah)

...4/-

3. [a] Apakah kaedah survei geofizik yang paling sesuai bagi kajian atau penyasatan perkara berikut?
- (i)      Lembaga sedimen utama
  - (ii)     Penyasatan air bawah tanah
- [b]      Bincangkan secara ringkas akan pengaruh rupabentuk bumi terhadap perubahan kecepatan graviti?
- [c]      Dengan bantuan gambarajah bersesuaian tunjuk dan jelaskan 3 (tiga) jenis utama konfigurasi elektrod yang sering diguna dalam survei kerintangan elektrik? Apakah konfigurasi yang paling efisien bagi mod penggunaan rentasan mendatar (*constant separation traversing, CST*) dan amat sensitif kepada ketidakhomogenan lateral?

(20 markah)

...5/-

4. [a] Apakah itu anomali Bouguer ( $\Delta g_B$ )?

Tuliskan rumusan am anomali Bouguer ( $\Delta g_B$ ), selepas mengambil kira pelbagai jenis pembetulan dan perbezaan nilai dengan bes stesen ( $g_{base}$ )?

- [b] **Jadual A** merupakan data cerapan survei graviti, profil **T2E-5** (Timur-barat) yang telah diambil merantasi sebuah zon sesar utama Lembah Toes, New Mexico. Sesar ini hampir berjurus utara-selatan. Geologi utama kawasan ini adalah terdiri daripada batuan basalt dan bukan basalt serta merentasi kawasan bertofografi landai. Purata ketumpatan batuan dasar,  $\rho$  ialah  $2.6\text{g/cm}^3$ .

<b>JADUAL A : Data Cerapan Survei Graviti Wilayah Toes, New Mexico</b>				
<b>Stesen Cerapan</b>	<b>Latitud (darjah)</b>	<b>Kedudukan (m)</b>	<b>Elevasi (m)</b>	<b>Gobs (mgal)</b>
T2E-05	36.37840544	448.96	2157.37	979149.9
T2-06	36.37881056	549.06	2154.02	979150.1
T2-07	36.37959154	649.76	2149.14	979151.1
T2-08	36.38038480	748.39	2146.10	979151.6
T2-09	36.38117762	847.80	2142.74	979152.1
T2-10	36.38196500	947.62	2140.31	979152.2
T2-11	36.38279410	1047.87	2138.17	979151.9
T2-12	36.38339236	1146.67	2135.43	979151.8
T2-13	36.38404843	1246.54	2132.99	979152.4
T2-14	36.38462277	1346.27	2130.86	979152.0
T2-15	36.38521486	1447.18	2128.72	979152.0
T2W-16	36.38577862	1546.76	2126.89	979152.1

...6/-

Tentu dan plotkan?

- (i) Nilai graviti cerapan ( $g_{Obs}$ )
- (ii) Nilai graviti selepas pembetulan udara bebas ( $g_F$ )
- (iii) Nilai graviti selepas pembetulan (slab) Bouguer ( $g_B$ )
- (iv) Anomali Bouguer ( $\Delta g_B$ )

(Nota : Jangan lupa lakukan pembetulan latitud ( $g_N$ ) Pembetulan graviti akibat kesan terrain boleh diabaikan)

(20 markah)

5. [a] Apakah itu kaedah Keupayaan diri (*self-potential*). Nyatakan kegunaan utama kaedah ini dalam penjelajahan geofizik?
- [b] **Jadual B** memaparkan data rakaman seismograf (jarak – masa-ketibaan) (tembakan mara dan undur) yang diperolehi daripada survei seismik biasan sebuah tapak kejuruteraan. Ia dilakukan bagi menyiasat keadaan bawah tanah dalam proses merekabentuk tapak.

Berdasarkan teknik salingan tentukan ketebalan lapisan teratas serta halajunya berbanding batuan dasar?

...7/-

<b>JADUAL B : Data Survei Seismik Projek Tapak Kampus Kejuruteraan</b>				
<b>No</b>	<b>Kedudukan geofon</b>	<b>Masa (ms)</b>	<b>Kedudukan geofon</b>	<b>Masa (ms)</b>
	<b>(sela geofon = 5.0m)</b>	<b>Tembakan mara</b>	<b>(sela geofon = 4.5m)</b>	<b>Tembakan undur</b>
1	2000	0	2005.5	56
2	2005	15	2010.0	53
3	2010	29	2014.5	50
4	2015	37	2019.0	48
5	2020	39	2023.5	45
6	2025	42	2028.0	43
7	2030	45	2032.5	40
8	2035	48	2037.0	38
9	2040	50	2041.5	36
10	2045	53	2046.0	25
11	2050	56	2050.5	12
12	2055	59	2055.0	2

(20 markah)

6. Takrif atau jelaskan secara ringkas maksud perkara-perkara berikut dalam aspek-aspek kaedah geofizik?

- (a) Potensi Mineral (*Mineral Potential*) dan Potensi latarbelakang (*Background Potential*) - Survei SP
- (b) Suhu Curie (*Curie Temperature*) - Magnet
- (c) Susunan elektrod (*Electrode arrays*) - Elektrik
- (d) Anomali rantau (*Regional anomaly*) - Magnet dan graviti
- (e) Titik ketibaan pertama (*first arrival point*) - Seismik biasan

(20 markah)

...8/-

7. [a] Bincangkan dua cara utama pelaksanaan survei keupayaan diri (SP)
- [b] Terdapat pelbagai jenis kemagnetan baki (Remnant magnetization).  
Takrif dan terangkan proses pembentukan kemagnetan baki berikut.
- (i) Kemagnetan baki semulajadi (NRM)
  - (ii) Kemagnetan baki terma (TRM)
- [c] Bagi sebuah stesen yang terletak 15km ke utara dan 18km ke barat stesen rujukan dengan nilai  $F_o = 49\,500\text{ nT}$  serta kecerunan  $\delta F/\delta \phi = 2.13\text{ nT/km}$  Utara dan  $\delta F/\delta \lambda = 0.26\text{ nT/km}$  Barat. Tentukan anomali kekuatan medan kemagnetan pada titik tersebut.
- Kekuatan medan magnet cerapan sebenar pada titik ini,  $F_{obs} = 50\,248\text{ nT}$ .
- [d] Apakah perbezaan penting antara gravimeter jenis *LaCoste-Romberg* dan *Worden*?
- (20 markah)